باب

7

ارضی ہیئتیں اور ان کا ارتقاء

سطح زمین بنانے والے مادوں پر فرسودگی کے عمل کے بعد ارضی صوریاتی عوامل جیسے بہتا پانی، زیر زمین پانی، ہوا، گلیشیئر اور موجیں آسانی سے اپنے کٹاؤ کا کام شروع کر دیتے ہیں۔ آپ کو معلوم ہے کہ کٹاؤ کی وجہ سے سطح زمین پر تبدیلی ہوتی ہے۔ کٹاؤ کے بعد بھراؤ یا ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے، ذخیرہ اندوزی بھی سطح زمین کو بدلتی ہے۔

چونکہ اس باب میں ارضی ہیئتوں اور ان کے ارتقاء کی بات کی جا رہی ہے تو پہلے ہم اس سوال سے شروع کرتے ہیں کہ ارضی ہیئت کیا ہے؟ آسان لفظوں میں سطح زمین کے چھوٹے تا میانے قطعات یا حصوں کو ارضی ہیئتیں (landforms) کہتے ہیں۔

اگر ارضی ہیئتیں سطح زمین کے چھوٹے سے لے کر درمیانے قطعات کو کہتے ہیں، تو زمینی منظر (Landscape) کیا ہے؟

ایک دوسرے سے مربوط کئی ارضی ہیئتیں، زمینی مناظر (سطح زمین کے بڑے قطعات) بناتی ہیں۔ ہر زمینی منظر کی اپنی شکل وصورت، سائز اور مادے ہوتے ہیں جو کچھ ارضی صوریاتی طریق ہائے عمل اور عوامل کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ زیادہ تر ارضی صوریاتی طریق ہائے عمل اور عوامل سست ہوتے ہیں اور ان کا نتیجہ برآمد ہونے میں وقت لگتا ہے۔ ہر ارضی ہیئت کی ایک ابتدا ہوتی ہے۔ ایک بار ارضی ہیئت بننے کے بعد جیومارفی طریق ہائے عمل کے اعمال اور عوامل کے لگاتار کام کرنے کی وجہ سے ان کی شکل وصورت، سائز اور ماہیت میں آہستہ آہستہ یا تیزی سے تبدیلی ہونے لگتی ہے۔

آب وہوائی حالات میں تبدیلی کی وجہ سے یا زمینی تودوں کی افقی یا عمودی ہلچل کی وجہ سے طریق ہائے عمل کی شدت یا ان اعمال کے بذات خود تبدیل کرنے کی استعداد کی وجہ سے ارضی ہیئت میں ترمیم ہوتی ہے۔ یہاں ارضی ہیئت کا مطلب ہے سطح زمین کے کسی ایک حصے کا ایک ارضی ہیئت سے دوسری شکل میں ہونے والی تبدیلی کے مراحل یا انفرادی ارضی ہیئت میں اس کے بننے کے بعد ہونے والی تبدیلی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہر ایک ارضی ہیئت کی وقت کے ساتھ بننے اور بدلنے کی ایک تاریخ ہوتی ہے۔ ایک زمینی تودہ ترویج کے کئی مراحل سے گذرتا ہے اور اس کا موازنہ زندگی کے مراحل۔ بچپن، جوانی اور بڑھاپے سے کر سکتے ہیں۔

ارضی ہیئت کی ارتقاء کے دو اہم پہلو کیا ہیں؟

بہتا ہوا پانی (Running Water)

مرطوب علاقوں میں جہاں بھاری بارش ہوتی ہے، بہتا پانی زمینی سطح کی پست کاری میں سب سے زیادہ اہم جیومارفی عامل سمجھا جاتا ہے۔ بہتے ہوئے پانی کے دو اجزائے ترکیبی ہیں۔ ایک عام زمینی سطح پر پرت کی طرح براہ خشکی بہاؤ (Overland flow) اور دوسرا وادی میں ندیوں اور نالوں کی طرح لکیری بہاؤ (Linear flow)۔ بہتے پانی کے ذریعہ زیادہ تر کٹاوی ارضی ہیئتیں شرح ڈھال پر بہنے والی نوخیز تیز رونديوں کے ساتھ منسلک ہیں۔ گذرتے وقت کے ساتھ کھڑے ڈھال والے دھارے لگاتار کٹاؤ کی وجہ سے نرم ڈھال والے دھاروں میں بدل جاتے ہیں اور نتیجے کے طور پر اپنی رفتار کھو دیتے ہیں اور ذخیرہ اندوزی کا عمل شروع ہو جاتا

ہے۔ کھڑی ڈھال پر بہنے والے نالوں کے ساتھ بھی بھراؤ کا عمل ہوسکتا ہے۔لیکن یہ مظہر اوسطاً کم ڈھالوں کے بالمقابل چھوٹے پیمانے پر ہوگا۔ ندیوں کی شرح ڈھال یا ڈھلان جتنی زیادہ سست ہوگی، ذخیرہ اندوزی یا بھراؤ کا عمل اتنا ہی زیادہ ہوگا۔ جب ندی کی یہ لگا تار کٹاؤ کی وجہ سے نرم ڈھال والی ہوجاتی ہے تو تہ کا کٹاؤ کم ہوجاتا ہے اور کناروں کا بغلی کٹاؤ بڑھ جاتا ہے اور اس کے نتیجے میں پہاڑیاں اور وادیاں پست ہو کر میدان میں بدل جاتی ہیں۔

کیا کسی اونچے زمینی تودے کی ریلیف مکمل طور پر پست ہوسکتی ہے ؟

براہ خشکی بہاؤ سے پرت دار کٹار (Sheet erosion) ہوتا ہے۔سطح زمین کی ناہمواریت پر منحصر براہ خشکی بہاؤ تنگ تا چوڑے راستوں میں مرکوز ہوسکتا ہے۔ بہتے پانی کے کالم کی رگڑ کی وجہ سے سطح زمین سے مادوں کی چھوٹی یا بڑی مقدار بہاؤ کی سمت میں ہٹائی جاتی ہے اور بتدریج چھوٹی اور تنگ نالیاں (Rills) بن جاتی ہیں۔ یہ نالیاں بتدریج لمبی اور چوڑی گلیاں (Gullies) ہوجاتی ہیں؛ آگے چل کر گہری ، چوڑی ، لمبی گلیوں میں تبدیلی ہوجاتی ہیں اور ایک دوسرے سے مل کر وادیوں (Valleys) کا جال بنا دیتی ہیں۔ ابتدائی منزل میں تہ یا فرش کا کٹاؤ زیادہ ہوتا ہے جس کے دوران آبشار چے (Cascades) اور آبشار (Water falls) جیسی ناہمواریت ہٹا دی جاتی ہے۔ وسطی منزل میں دھارے اپنے فرش کا کٹاؤ کم کر دیتے ہیں اور وادی کے کناروں کا بغلی کٹاؤ بڑھ جاتا ہے۔ دھیرے دھیرے گھاٹیوں کے کنارے بھی پست ہوتے ہیں اور ڈھال کم ہوجاتا ہے۔ اسی طرح پن نکاسی والے طاسوں کے فاصل آب بھی کم سے کمتر ڈھلان میں بدلتے جاتے ہیں اور آخر میں ایک مدھم ریلیف کی نشیبی زمین بچ جاتی ہے جس میں کہیں کہیں باقی ماندہ کم رکاوٹ والی ہیئتیں ہوتی ہیں جن کو مونیڈناک (Monadnocks) کہا جاتا ہے۔ دھاروں کے کٹاؤ کے ذریعہ اس طرح سے میدان کے بننے کو لاحقہ میدان یا پینی پلین (Peneplain) کہا جاتا ہے جو تقریباً میدان کی طرح ہی ہوتا ہے۔ بہتے پانی کے عہد میں بنے زمینی مناظر کی ہر منزل کی خصوصیات کو ذیل میں مختصراً بیان کیا گیا ہے۔

نوخیزی کی منزل (Youth Stage)

اس منزل میں دھارے کم ہوتے ہیں اور ایک دوسرے سے کم ملتے ہیں اور اصل ڈھال پر اتھلی V۔شکل کی گھاٹیاں (V-shaped Valleys) بناتے ہوئے بہتے ہیں اور کوئی سیلابی میدان نہیں ہوتا یا بہت ہی تنگ سیلابی میدان اصل دھاروں کے ساتھ ہوتے ہیں۔ دھاروں کے فاصل چوڑے اور مسطح ہوتے ہیں جس میں دلدل، مرداب اور جھیلیں ہوتی ہیں۔ اگر پیچاک (Meanders) ہوتے ہیں تو وہ چوڑی اونچی زمین پر بنتے ہیں۔ یہ پیچاک اونچی زمین کے سنگری پیچاک ہوتے ہیں۔ جہاں مقامی طور پر سخت چٹانوں کے وجود نمایاں ہوجاتے ہیں وہاں شرشرے (Rapids) اور آبشار (Water Falls) ہوسکتے ہیں۔

بلوغت کی منزل (Mature Stage)

اس منزل کے دوران اچھی مربوطیت (Integration) کے ساتھ ندیوں کی تعداد کافی ہوجاتی ہے۔ گھاٹی ابھی بھی V۔شکل کی ہوتی ہے لیکن گہری ہوتی ہے۔ بڑی ندیاں (Trunk Streams) اتنی چوڑی ہوتی ہیں کہ ان میں چورس سیلابی میدان بن جاتے ہیں جن میں ندیاں وادی کے اندر ہی پیچاک میں بہتی ہیں۔ ندیوں کے مابین مسطح اور چوڑا علاقہ اور نوخیز دلدل و مرداب غائب ہوجاتے ہیں اور ندیوں کے فاصل (فاصل آب) واضح ہوجاتے ہیں۔ آبشار اور شرشرے بھی غائب ہوجاتے ہیں۔

بڑھاپے کی منزل (Old Stage)

بڑھاپے کی منزل کے دوران نرم شرح ڈھال کے ساتھ چھوٹی معاون ندیاں کم ہوتی ہیں۔ وسیع سیلابی میدان پر ندیاں آزادانہ طور پر پیچاک بناتی ہیں اور قدرتی پشتے اور جھیل دیکھنے کو ملتے ہیں۔ فاصل آب وسیع اور مسطح ہوتے

ہیں جن میں جھیلیں، دلدل اور مرداب ہوتے ہیں۔ زمینی منظر کا زیادہ تر حصہ سطح سمندر (Sea Level) پر یا اس سے تھوڑی اونچائی پر ہوتا ہے۔

کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں

(Erosional Landforms)

وادیاں (Valleys)

وادیاں چھوٹی اور تنگ نالیوں کی حیثیت سے شروع ہوتی ہیں۔ نالیاں بتدریج لمبی گلیوں میں بدل جاتی ہیں۔ یہی گلیاں مزید گہری، چوڑی اور لمبی ہوکر وادی کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ ان کی لمبائی چوڑائی اور شکلوں پر منحصر کئی قسم کی وادیوں کی پہچان کی گئی ہے جیسے V۔شکل کی وادی، تنگ گھاٹی (Gorge)، تنگ گہری وادی یا کینیَن (Canyon) وغیرہ۔ ایک تنگ گھاٹی یا گارج وہ گہری وادی ہوتی ہے جس کے کنارے بہت تیز ڈھال سے لے کر سیدھی ڈھلان والے ہوتے ہیں (تصویر 7.1) اور کینیَن کے کناروں کے ڈھال تیز سیڑھی نما ہوتے ہیں (تصویر:7.2) اور گہرائی گارج کے برابر ہوتی ہے۔ گارج کی اوپری اور نچلی چوڑائی برابر ہوتی ہے لیکن کینیَن کا اوپر کا حصہ نچلے حصے کی بہ نسبت زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ درحقیقت کینیَن تنگ گھاٹی کی بدلی ہوئی شکل ہوتی ہے۔ وادیوں کی قسمیں ان کی چٹانوں کی ساخت پر منحصر ہوتی ہیں جن سے وہ بنی ہوتی ہیں۔ مثلاً کینیَن کا بننا عام طور سے افقی فرشی رسوبی چٹانوں میں ہوتا ہے اور گارج کی تشکیل سخت چٹانوں میں ہوتی ہے۔

تصویر 7.1: تامل ناڈو، ضلع دھرم پوری میں ہوگنکال کے پاس گارج کی شکل میں کاویری ندی کی گھاٹی

تصویر 7.2: ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں کولوریڈو ندی کا سنگری پیچاک لوپ جو اپنی وادی کا کینیَن کی خصوصیت والے سیڑھی نما ڈھال کا منظر پیش کرتا ہے

پوٹ ہول اور آبشاری کنڈ

(Potholes and Plunge Pools)

پہاڑی ندیوں کے چٹانی فرشوں پر کم وبیش دائرے کی شکل میں بنی نشیب کو پوٹ ہولس (Potholes) کہا جاتا ہے جو ندیوں کے کٹاؤ کے ساتھ چٹانی ٹکڑوں کی رگڑ کی وجہ سے بنتی ہیں۔ ایک بار جب کوئی چھوٹا اور اتھلا نشیب بن جاتا ہے تو اس نشیب میں کنکر پتھر جمع ہو جاتے ہیں اور پانی کے بہاؤ کی

وجہ سے گردش کرنے لگتے ہیں جس کے نتیجے میں نشیب کی جسامت بڑھنے لگتی ہے۔ اس طرح کے نشیبوں کا سلسلہ آخر کار ایک دوسرے سے مل جاتا ہے اور ندی کی وادی گہری ہوجاتی ہے۔ آبشار کے نچلے حصے پر بھی بڑے بڑے پوٹ ہول بنتے ہیں جو کافی گہرے اور چوڑے ہوتے ہیں کیوں کہ ان پر پانی اور کنکڑ پتھر کی گردش کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ آبشار کے نچلے حصے پر اس قسم کے بڑے گہرے گڈھے کو آبشاری کنڈ (Plunge Pools) کہتے ہیں۔

بریدہ یا سنگری پیچاک

(Incised of Enterenched Meanders)

تیز شرح ڈھال پر تیز دھاروں میں عام طور پر کٹاؤ دھارے کی تہ پر زیادہ ہوتا ہے۔ نیز تیز شرح ڈھال والے دھاروں کی صورت میں وادی کے کناروں پر بغلی کٹاؤ کم اور نرم ڈھال پر بہنے والے دھاروں کے مقابلے میں زیادہ نہیں ہوتا۔ نرم ڈھال پر بہنے والی ندیوں میں بغلی کٹاؤ کے سرگرم ہونے کی وجہ سے بریدگی اور پیچاک کی رہ گذر بننے لگتی ہے۔ سیلابی میدان اور ڈیلٹائی میدانوں میں پیچاک کی رہ گذر کا ملنا عام بات ہے۔ بہت گہری اور چوڑی پیچاک سخت چٹانوں میں بھی بنی ہوئی ملتی ہیں۔ اسی پیچاک کو بریدہ یا سنگری پیچاک (Incised or Entrenched Meander) کہتے ہیں (تصویر 2.7)۔

ندی تراس (River Terraces)

ندی تراس پرانی وادی یا سیلابی میدان کی سطحیں ہیں۔ یہ سیلابی غلاف کے بغیر فرشی چٹانوں کی سطحیں ہوسکتی ہیں یا ندیوں کی ذخیرہ اندوزی پر مشتمل سیلابی تراس ہوسکتی ہیں۔ ندی تراس بنیادی طور پر کٹاؤ کی پیداوار ہیں اور

تصویر 7.3: جوڑی دار اور غیر جوڑی دار ندی تراس

ندی کے اپنے ہی جماؤ والے سیلابی میدان میں عمودی کٹاؤ سے بنتی ہیں۔ مختلف بلندیوں پر اس قسم کی کئی تراس ہوسکتی ہیں جو ندی کی سابقہ سطح کو بتاتی ہیں۔ ندی تراس ایک ہی بلندی پر ندی کے دونوں کناروں کی طرف ہوسکتی ہیں۔ اس صورت میں اسے جوڑی دار تراس (Paired Terraces) کہتے ہیں (تصویر 7.3)۔

رسوب اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں

(Depositional Landforms)

سیلابی پنکھ (Alluival Fans)

سیلابی پنکھے (تصویر 7.4) اس وقت بنتے ہیں جب ندیاں بلندی سے نچلی پہاڑی کی کم شرح ڈھال والے میدانوں میں پہنچتی ہیں۔ عام طور پر ندیاں

تصویر 7.4: جموں و کشمیر میں امرناتھ کے راستے پر پہاڑی ندیوں کے ذریعہ جمع کردہ سیلابی پنکھ

پہاڑی ڈھلانوں پر بہتی ہوئی موٹے دانوں کے بوجھ کو ڈھوتی ہیں۔ لیکن یہ بوجھ ندی کے لیے اتنا بھاری ہوجاتا ہے کہ اسے کم شرح ڈھال پر نہیں ڈھوسکتی ہیں۔ اس لیے یہ بوجھ نچلی پہاڑی پر وسیع مخروطی شکل میں جمع ہو جاتا ہے جسے سیلابی پنکھ کہا جاتا ہے۔ عام طور پر سیلابی پنکھ سے بہنے والی ندی اپنی اصلی گذرگاہ پر زیادہ دیر تک نہیں بہتی بلکہ پنکھ کے آر پار اپنی حالت بدلتی رہتی ہے اور کئی گذرگاہ بنا لیتی ہے جسے شاخی آبگزر (Distributaries) کہتے ہیں۔ مرطوب علاقوں میں سیلابی پنکھ کا مخروطہ کم ڈھلان کے ساتھ اوپر سے نیچے تک کم ہوتا ہے جب کہ خشک اور

نیم خشک آب و ہوا میں تیز ڈھلان کے ساتھ مخروطے (Cones) بلند ہوتے ہیں۔

ڈیلٹا (Delta)

ڈیلٹا سیلابی پنکھ کی طرح ہوتے ہیں لیکن دوسری جگہ بنتے ہیں۔ ندی کے دہانے پر ندی کے ذریعہ لائے گئے انبار جمع ہوتے ہیں اور سمندر میں پھیل جاتے ہیں۔ اگر یہ انبار سمندر میں دور تک نہیں پہنچتے یا ساحل کے ساتھ منقسم نہیں ہوتے تو یہ ایک نچلے مخروطے کی شکل میں پھیلتے اور جمع ہو جاتے ہیں۔

تصویر 7.5: آندھرا پردیش میں کرشنا ندی کے ڈیلٹا کا سیٹلائٹ منظر

سیلابی پنکھ کے برعکس ڈیلٹا بنانے والے رسوب اچھی طرح چھنٹے ہوئے اور واضح پرتوں والے ہوتے ہیں سب سے زیادہ موٹے مادوں کا جماؤ پہلے ہوتا ہے اور باریک ذرات جیسے سلٹ اور چیکا سمندر میں بہ جاتے ہیں۔ جیسے جیسے ڈیلٹا کی نشو و نما ہوتی ہے شاخی آبگزر کی لمبائی بڑھتی رہتی ہے (تصویر 7.5) اور ڈیلٹا سمندر میں بنتا رہتا ہے۔

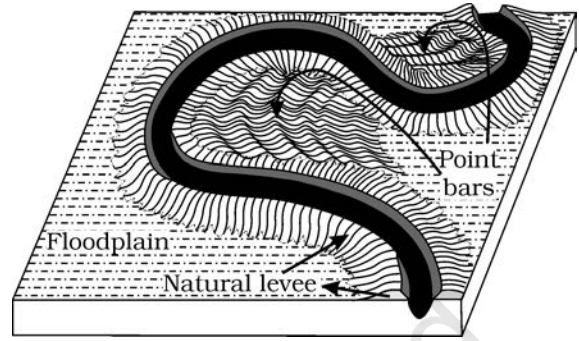
سیلابی میدان، قدرتی پشتے اور پوائنٹ بار

(Floodplains, Natural Levees and Point Bars)

جس طرح کٹاؤ کی وجہ سے وادی کی تشکیل ہوتی ہے۔ اسی طرح ذخیرہ اندوزی کی وجہ سے سیلابی میدان کی تشکیل ہوتی ہے۔ سیلابی میدان ندی کے ذریعہ لائے گئے رسوبوں کی ذخیرہ اندوزی سے بنی ایک اہم ارضی ہیئت ہے۔ جب ندی کم ڈھلانوں سے گذرتی ہوئی نکلتی ہے تو بڑے سائز کے مادوں کا جماؤ پہلے ہو جاتا ہے۔ اس طرح عموماً باریک سائز کے مادے جیسے ریگ، سلٹ اور چیکا نسبتاً آہستہ بہتے ہوئے پانی کے ذریعہ نرم ڈھال کی گذرگاہوں اور میدانوں میں لائی جاتی ہیں اور سیلاب کے دوران جب پانی کناروں سے اوپر بہنے لگتا ہے تو یہ تہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔ ندی کی رسوب اندوزی سے بنی ندی کی تہ فعال سیلابی میدان (Active floodplain) ہوتی ہے۔ کناروں کے اوپر کا سیلابی میدان غیر فعال سیلابی میدان (Inactive floodplain) ہوتا ہے۔ کناروں کے اوپر کے غیر فعال سیلابی میدان میں دو طرح کے ذخیرے ہوتے ہیں۔ سیلابی ذخیرے (Flood Deposits) اور رودباری ذخیرے (Channel Deposits)۔ میدانوں میں ندی اپنی گذرگاہ جانبین میں بدلتی رہتی ہے اور کبھی کبھی ندی اپنا راستہ ہی بدل دیتی ہے اور پہلی گذرگاہ چھوڑ دیتی ہے جو بعد میں بتدریج بھر جاتی ہے۔ اس طرح چھوڑے گئے یا منقطع ندی گذرگاہوں کے بھر جانے سے بنے سیلابی میدانوں میں موٹے رسوب ملتے ہیں۔ کناروں سے اوپر بہنے والے پانی کے سیلابی رسوب میں باریک مادے جیسے سلٹ اور چیکا ہوتے ہیں۔ ڈیلٹا میں بنے سیلابی میدان کو ڈیلٹا میدان کہا جاتا ہے۔

سیلابی میدانوں کی کچھ اہم ارضی ہیئتوں میں قدرتی پشتے اور پوائنٹ بار ہیں (تصویر 7.6)۔ قدرتی پشتے بڑی ندیوں کے کنارے پائے جاتے ہیں۔ یہ ندی کے کناروں کے ساتھ موٹے رسوبوں کے کم بلند، خطی اور متوازی ستیغ (Ridges) ہیں جو اکثر علیحدہ علیحدہ کٹے ہوئے انفرادی ٹیلوں یا ڈھیر کی شکل میں نظر آتے ہیں۔

پوائنٹ بار کو پیچا کی بار (Meander Bar) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ بڑی ندیوں کے پیچاک کے حدبی جانب میں پائے جاتے ہیں اور کنارے کے ساتھ پانی کے بہنے کی وجہ سے خطی صورت میں رسوبوں کے جماؤ ہوتے

ہیں۔ یہ اپنے پروفائل اور وسعت میں تقریباً یکساں ہوتے ہیں نیز ان میں رسوبوں کا سائز ملا جلا ہوتا ہے۔

تصویر 7.6: قدرتی پشتہ اور پوائنٹ بار

قدرتی پشتے کس طرح پوائنٹ بار سے مختلف ہوتے ہیں؟

پیچاک (Meanders)

بڑے سیلابی اور ڈیلٹائی میدانوں میں ندیاں اپنی سیدھی رہگذر میں بہت کم بہتی ہیں۔ لوپ کی طرح ندیوں کے گھماؤ پھراؤ کو پیچاک کہا جاتا ہے جو سیلابی اور ڈیلٹائی میدانوں میں بنتی ہیں (تصویر 7.7)

تصویر 7.7: بہار میں مظفر پور کے پاس بوڑھی گنڈک ندی کے پیچاک کو دکھاتا ہوا سیٹلائٹ منظر جس میں کئی ہلال نما جھیل اور منقطع کنارے نظر آ رہے ہیں۔

پیچاک ارضی ہیئت نہیں ہے بلکہ صرف ندی کے طرز کی ایک قسم ہے۔ اس کے بننے کی وجہ ہے: (۱) بہت کم شرح ڈھال پر بہتے ہوئے پانی کا کناروں کے بغلی کٹاؤ کا میلان؛ (۲) کئی ناہمواریت کے ساتھ کناروں پر بنے سیلابی رسوب کی ڈھیلی فطرت جس کا استعمال پانی کے دباؤ سے بغلی جانب ہوتا ہے؛ (۳) سیال پانی پر کام کرنے والی کوریولس قوت (Coriolis force) جو اسے ہوا کے رخ کو موڑنے کی طرح موڑ دیتی ہے۔ جب ندی کی شرح ڈھال بہت ہی کم ہوتی ہے تو پانی کی روسست ہوتی ہے اور بغلی طور پر کام کرتی ہے۔ کناروں کے ساتھ موجود تھوڑی سی ناہمواریت آہستہ آہستہ کناروں میں چھوٹی خمیدگی میں بدل جاتی ہے؛ اس خمیدگی کی شکل گہری ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے خم کے اندر جماؤ اور کنارے کے باہر کٹاؤ کا عمل ہے۔ اگر جماؤ اور کٹاؤ یا اندرونی کٹاؤ نہ ہو تو پیچاک کے بننے کا رجحان کم ہو جاتا ہے۔ عام طور سے بڑے دریاؤں کے پیچاک میں حدبی کنارے کے ساتھ سرگرم ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے اور جوفی کنارے کے ساتھ اندرونی کٹاؤ ہوتا ہے۔ جوفی کنارہ منقطع کنارہ (Cut-off bank) کہلاتا ہے جس میں تیز کگار (Steep scarp) ہوتا ہے اور حدبی کنارہ ایک لمبے، ہلکے پروفائل کو پیش کرتا ہے جسے تدریجی ڈھال کا کنارہ (Slip-off bank) کہتے ہیں (تصویر 7.8)۔ جیسا کہ پیچاک

تصویر 7.8 پیچاک کی نشوونما اور منقطع لوپ، تدریجی ڈھال کا کنارہ اور اندرونی کٹاوی کنارہ

گھرے لوپ میں بڑھتے ہیں تو وہ نقطۂ خمیدگی (Inflection Point) پر کٹاؤ کی وجہ سے منقطع ہو جاتے ہیں اور ہلال نما جھیل (Ox-bow lake) کی شکل میں چھوڑ دیئے جاتے ہیں۔

زیرزمین پانی (Groundwater)

یہاں زیرزمین پانی کا ایک وسیلہ کے طور پر مطالعہ کرنا مقصد نہیں ہے۔ ہماری توجہ زمینی تودوں کے کٹاؤ اور ارضی ہیئتوں کے ارتقاء میں زیرزمین پانی کے کام پر ہے۔ جب چٹانیں مسام دار، پتلی پرت، زیادہ دراڑ اور رخنے والی ہوتی ہیں تو سطح کا پانی اچھی طرح نیچے رستا ہے۔ کچھ گہرائی تک عمودی طور پر جانے کے بعد زمین دوز پانی پرتی سطح کے مفاصل پر یا مادوں سے ہوکر افقی طور پر بہنے لگتا ہے۔ یہی نیچے جانے والا اور افقی طور پر بہنے والا پانی چٹانوں کے کٹاؤ کا سبب بنتا ہے۔ زیرزمین پانی کی حرکت سے مادوں کا طبیعی یا میکانیکی طور پر ہٹنا ارضی ہیئت کی تشکیل میں اہم نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ زیرزمین پانی کے کام کے نتائج کو ہر قسم کی چٹان میں نہیں دیکھا جاسکتا۔ لیکن چونا پتھر اور ڈولومائٹ جیسی چٹانوں میں جو کیلشیئم کاربونیٹ سے بھرپور ہوتی ہیں، محلول، ترسیب اور ذخیرہ اندوزی کے کیمیائی عمل کے ذریعہ سطحی پانی اور زیرزمین پانی مختلف قسم کے زمینی مناظر کی تشکیل کرتے ہیں۔ محلول اور ترسیب کے یہ دو اعمال چونا پتھر یا ڈولومائٹ میں سرگرم رہتے ہیں خواہ یہ الگ سے چٹان ہوں یا دوسری چٹانوں کے ساتھ ملی ہوئی ہوں۔ کوئی بھی چونا پتھر یا ڈولومائٹ کا علاقہ زیرزمین پانی کے محلول اور ذخیرہ اندوزی کے اعمال کے ذریعہ بنائی گئی امتیازی ارضی ہیئتوں کو دکھاتا ہے اسے کارسٹ ٹوپوگرافی (Karst topography) کہتے ہیں جس کا نام ایڈریاٹک سمندر سے متصل بالکن میں کارسٹ خطے کی چونا پتھر چٹانوں میں امتیازی وضع کی تشکیل کی وجہ سے ہے۔

کارسٹ ٹوپوگرافی میں کٹاوی اور جمادی ارضی ہیئتوں کی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔

تصویر 7.9 کارسٹ(Karst) کی مختلف شکلیں

کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں (Erosional Lanforms)

کنڈ، سنک ہولز، لیپیز اور چونا پتھر کھڑنجے (Pools Sinkholes, Lapies and Limestone Pavements)

چھوٹے سے میانے سائز کے گول سے لے کر نیم دائرہ والے اتھلے نشیبوں کو سوالو ہولز (Swallow holes) کہتے ہیں جو چونا پتھر کی سطح پر محلول کے ذریعہ بنتے ہیں۔ چونا پتھر/کارسٹ علاقے میں سنک ہول (Sink hole) کا ہونا عام بات ہے۔ سنک ہول ایک ایسا کھلا ہوا حصہ ہے جو اوپر میں تقریباً دائرہ نما اور نیچے کی طرف قیف نما ہوتا ہے، جس کا سائز کچھ مربع میٹر سے لے کر ایک ہیکٹیئر تک ہوتا ہے اور گہرائی نصف میٹر سے کم سے لے کر 30 میٹر تک یا اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس میں سے کچھ صرف محلول کے عمل (محلول نیچے بیٹھتا ہے) سے بنتے ہیں اور دیگر پہلے محلول کی شکل میں بننا شروع کرتے ہیں اور اگر سنک ہول کا فرش خالی جگہ کی چھت یا زمین دوز غار بن جاتا ہے تو یہ منہدم ہو کر نیچے غار میں یا خالی جگہ میں جانے کا بڑا ہول (انہدامی سنک) ہوسکتا ہے۔ اکثر سنک ہول مٹی کی پرت سے ڈھل جاتے ہیں اور اتھلے پانی کے کنڈ کی طرح نظر آتے ہیں۔ کوئی بھی آدمی اس کنڈ میں پیر رکھے تو وہ نیچے چلا جائے گا جیسا کہ ریگستان کی ڈھیلی ریت میں ہوتا ہے۔ کبھی کبھی انہدامی سنک (Collapse Sink) کو ڈولائن کی اصطلاح میں استعمال کیا جاتا ہے۔ انہدامی سنک کی بہ نسبت محلول سنک زیادہ عام ہیں۔ اکثر سطح پر بہنے والی ندی سنک ہول یا سوالو ہول میں چلی جاتی ہے اور زیر زمین ندی کی طرح بہتی ہے پھر کچھ دوری کے بعد غار کے منھ سے باہر آجاتی ہے۔ جب سنک ہول اور ڈولائن اپنے کناروں پر مادوں کے بیٹھنے کی وجہ سے یا گپھا (Cave) کی چھت گرنے کی وجہ سے ایک ساتھ ملتے ہیں تو لمبی، تنگ یا چوڑی کھائیاں بن جاتی ہیں جن کو وادی سنک (Valley Sinks) یا یووالہ (Uvala) کہتے ہیں۔ دھیرے دھیرے چونا پتھر کی زیادہ تر سطح ان گڈھوں اور کھائیوں کے ذریعہ ختم ہو جاتی ہے اور پیچیدہ نقطوں (بھول بھلیاں)، دندانوں، ستیغوں اور لیپیز کے ساتھ ناہموار سطح رہ جاتی ہے۔ خاص کر یہ ستیغ اور لیپیز متوازی سے نیم متوازی جوڑوں کے ساتھ تحلیلی سرگرمی میں فرق کی وجہ سے بنتے ہیں۔ لیپی میدان آخر کار قدرے ہموار چونا پتھر کھڑنجے (Limestone Pavement) میں بدل جاتا ہے۔

غار یا گپھائیں (Caves)

ان علاقوں میں جہاں چٹانوں (شیل، بلوا پتھر، کوارٹزائٹ) کی متبادل تہیں ہوتی ہیں اور ان کے درمیان چونا پتھر یا ڈولومائٹ کی پرتیں ہوتی ہیں یا ان علاقوں میں جہاں چونا پتھر گھنے، ضخیم اور موٹی تہوں کی شکل میں ہوتا ہے، غار کا بننا زیادہ ہوتا ہے۔ پانی مادوں کے ذریعے یا دراڑوں اور زخنوں کے ذریعے نیچے رستا ہے۔ انہیں چٹانی مفاصل کے ساتھ چونا پتھر تحلیل ہوتا ہے اور لمبے اور تنگ سے لے کر وسیع خلا پیدا ہوتا ہے جسے غار کہتے ہیں۔ چونا پتھر کی تہوں اور درمیانی چٹانوں پر منحصر مختلف بلندیوں پر غاروں کی بھول بھلیاں سی ہوسکتی ہے۔ غاروں کا عام طور پر ایک دہانہ ہوتا ہے جس سے غار والی ندی کا اخراج ہوتا ہے۔ جن غاروں کے دونوں سرے پر دہانے ہوتے ہیں انہیں سرنگ (Tunnel) کہتے ہیں۔

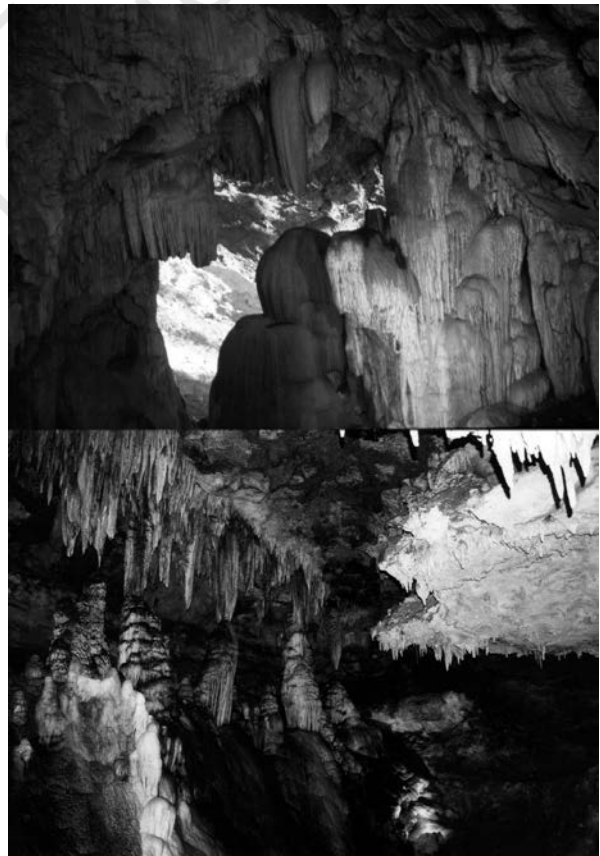
رسوب اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں (Depositional Landfomrs)

چونا پتھر والے غاروں کے اندر ذخیرہ اندوزی سے کئی ارضی ہیئتیں بنتی ہیں۔ چونا پتھر میں اہم کیمیا کیلشئیم کاربونیٹ ہے جو آسانی سے کاربنی پانی (بارش کے پانی میں جذب کاربن ڈائی آکسائڈ) میں گھل جاتی ہے۔ اس کیلشئیم کاربونیٹ کی ذخیرہ اندوزی اس وقت ہوتی ہے جب اسے محلول کی شکل میں لے جانے والا پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے یا کھردری چٹانی سطحوں پر کاربن ڈائی آکسائڈ کو چھوڑ کر نیچے رس جاتا ہے۔

اسٹیلک ٹائٹ، اسٹیلگ مائٹ اور ستون

(Stalactites, Stalagmites and Pillars)

اسٹیلک ٹائٹ مختلف قطرے کے برف کے قلموں کی طرح (غار کی چھت سے) لٹکنے والی شکل ہے۔ عام طور پر یہ اپنی بنیاد میں چوڑی ہوتی ہیں اور آخر میں پتلی ہوتی جاتی ہیں اور کئی شکلوں میں نظر آتی ہیں۔ اسٹیلگ مائٹ غار کے فرش سے اوپر اٹھتی ہوئی شکل ہے۔ دراصل، اسٹیلگ مائٹ سطح سے یا پتلے پائپ کے ذریعہ یا اس کے بالکل اوپر اسٹیلک ٹائٹ سے ٹپکتے پانی کی وجہ سے بنتا ہے (تصویر 7.11)۔

اسٹیلگ مائٹ ایک ستون کی صورت اختیار کرسکتا ہے۔ ستون ایک ڈسک کی طرح یا تو ہموار، گول ابھرا ہوا سرا ہوتا ہے یا نشیب کی طرح چھوٹا آتش فشانی دہانہ ہوتا ہے۔ اسٹیلگ مائٹ آپس میں مل کر کالم اور مختلف قطرے کے ستون (Pillars) بناتے ہیں۔

تصویر 7.10: ایک چونا پتھر غار میں اسٹلیک ٹائٹ اور اسٹیلیگ مائٹ

ہمارے ملک میں کئی گلیشیئر ہیں جو ہمالیہ کی ڈھالوں اور وادیوں میں حرکت کرتے ہیں۔ اتراکھنڈ، ہماچل پردیش اور جموں وکشمیر کے بلند و بالا خطوط میں ایسے مقامات ہیں جہاں ان میں سے کچھ کو دیکھا جا سکتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ بھاگیرتھی ندی کو گنگوتری گلیشیئر کے گومکھ کو پگھلا پانی کہاں سے ملا ہے؟ دراصل الکاپوری گلیشیئر سے الک نندا کو پانی ملتا ہے۔ الک نندا اور بھاگیرتھی ندیاں دیوپریا کے آس پاس مل کر گنگا ندی کی تشکیل کرتی ہیں۔

گلیشیئر (Glaciers)

زمین کے اوپر پرت کی طرح حرکت کرتے ہوئے برف کے تودے (براعظمی گلیشیئر یا پائے کوہ گلیشیئر اگر چوڑی پرت پائے کوہ کے میدانوں پر پھیلی ہو) یا چوڑی ناند کی طرح گھاٹیوں میں پہاڑوں کی ڈھلان پر برف کے خطی بہاؤ (پہاڑی اور وادی گلیشیئر) کو گلیشیئر کہتے ہیں (تصویر 7.12)۔ پانی کے بہاؤ کے برعکس گلیشیئر کی حرکت سست ہوتی ہے۔ ایک دن میں اس کی

تصویر 7.11: اپنی وادی میں ایک گلیشیئر

حرکت کچھ سینٹی میٹر سے لے کر کچھ میٹر تک یا اس سے کم یا زیادہ ہوسکتی ہے۔ گلیشیئر بنیادی طور پر قوت ثقل کی وجہ سے حرکت کرتے ہیں۔

گلیشیئر کے ذریعہ کٹاؤ سب سے زیادہ ہوتا ہے کیونکہ برف کے وزن کی وجہ سے رگڑ زیادہ ہوتی ہے۔ گلیشیئر کے ذریعے زمین سے اٹھائے

گئے مادے (عام طور پر بڑے سائز کے زاویاتی بلاک اور ٹکڑے) فرش پر یا وادی کے کنارے پر گھسیٹے جاتے ہیں اور تراش وخراش سے کافی نقصان پہنچاتے ہیں۔ گلیشیئر غیر فرسودہ چٹانوں کی بھی نقصان پہنچاتا ہے اور اونچے پہاڑوں کو چھوٹی پہاڑیوں اور میدانوں میں بدل دیتا ہے۔

گلیشیئر حرکت کرتا رہتا ہے، کنکر پتھر ہٹتے رہتے ہیں، فاصل آب کم ہو جاتے ہیں اور ڈھلان اس حد تک کم ہو جاتی ہیں کہ گلیشیئر کی حرکت رک جاتی ہے اور کم اونچی پہاڑیاں اور پن گلیشیائی میدان دیگر ذخیرہ اندوزی کی شکلوں کے ساتھ باقی رہ جاتے ہیں۔ تصویر 7.13 اور 7.14 گلیشیئر کے ذریعہ مختلف کٹاؤ اور جماؤ کی شکلوں کو دکھایا گیا ہے جس کا ذکر متن میں کیا گیا ہے۔

کٹاؤ سے بنی ارضی ہیئتیں

(Erosional Landforms)

سرک (Cirque)

گلیشیائی پہاڑوں میں سرک سب سے زیادہ عام ارضی ہیئت ہے۔ سرک اکثر گلیشیائی وادی کے سرے پر پائے جاتے ہیں۔ جمع شدہ برف پہاڑوں کی چوٹی سے نیچے اترتے وقت ان سرک کو کاٹتی ہے۔ یہ گہرے، لمبے اور چوڑے نشیب یا طاس ہوتے ہیں جن کے سرے اور کنارے کی ڈھلان تیز جوفی ڈھال سے لے کر اونچی کھڑی دیوار کی طرح ہوتی ہے۔ گلیشیئر کے غائب ہونے کے بعد سرک کے اندر پانی کی جھیل اکثر دیکھی جاتی ہے۔ ایسی

تصویر 7.12: کچھ گلیشیائی کٹاوی اور جماوی ہیئتیں (اسپنسر، 1962 سے ماخوذ اور ترمیم شدہ)

جھیلوں کو سرک جھیل (Cirque Lake) یا ٹارن (Tarn Lake) جھیل کہتے ہیں۔ایک سیڑھی نما ترتیب میں ایک دوسرے کے نیچے دو یا دو سے زیادہ سرک ہو سکتے ہیں۔

مخروطی چوٹی اور دندانے دار ستیغ

(Horns and Serrated Ridges)

سرک کی دیواروں کے سرے پر کٹاؤ کی وجہ سے مخروطی چوٹی (Horns) بنتی ہے۔اگر تین یا اس سے زیادہ شعاعی گلیشیئر سرے کی طرف کٹاؤ کرتے ہیں حتیٰ کہ ان کے سرک آپس میں مل جاتے ہیں تو اونچی، تیز نوک والی کھڑی دیوار کی چوٹی بنتی ہے جسے ہارن یا مخروطی چوٹی کہا جاتا ہے۔سرک کی دیواروں کے درمیان فاصل یا سرے کی دیوار تدریجی کٹاؤ کی وجہ سے پتلی ہوتی جاتی ہے اور دندانے دار ستیغوں (Serrated Ridges) میں بدل جاتی ہے کبھی کبھی انہیں آریت (arets) بھی کہتے ہیں جس کی چوٹی بہت تیز اور ٹیڑھی بیرونی خطوط والی ہوتی ہے۔

آلپس کی سب سے اونچی چوٹی میٹر ہارن اور ہمالیہ کی سب سے اونچی چوٹی ایوریسٹ دراصل مخروطی چوٹیاں ہیں جو شعاعی سرک کے سرے کے کٹاؤ کے ذریعہ بنی ہیں۔

گلیشائی وادی / نشیب

(Glacial Valley/Troughs)

گلیشیائی وادی نشیب کی طرح اور U۔شکل کی ہوتی ہے جس کا فرش وسیع اور نسبتاً ہموار ہوتا ہے اور جس کے کنارے تیز ڈھال والے ہوتے ہیں۔وادی میں ٹوٹا پھوٹا ملبہ ہوتا ہے یا پھر مورین کی شکل کا ملبہ ہوتا ہے جو بظاہر دلدل نظر آتا ہے۔چٹانی فرش میں کھدی ہوئی یا وادی میں ملبوں کے ذریعہ بنی ہوئی جھیل ہوسکتی ہے۔اصل گلیشیائی وادی کے ایک یا دونوں کناروں پر لٹکتی گھاٹیاں (Hanging Valleys) ہوسکتی ہیں۔اصل گلیشیائی وادی میں کھلنے والے فاصل کے رخ یا لٹکتی گھاٹی کے دنبالے اکثر منقطع ہوجاتے ہیں اور مثلثی شکل میں نظر آتے ہیں۔سمندری کنارے پر سمندری پانی سے

تصویر 7.13: مختلف جماوی ارضی ہیئتوں کے ساتھ گلیشیائی زمینی منظر کا ایک سہ بعدی خاکہ (اسپنسر، 1962 سے ماخوذ اور ترمیم شدہ)

بھرے ہوئے بہت گہرے گلیشیائی نشیب (اونچے عرض البلاد میں) فیرڈ/جورڈ(Fjords/Fiords) کہلاتے ہیں۔

گلیشیائی وادی اور دریائی وادی میں بنیادی فرق کیا ہیں؟

جماؤ/رسوب اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں (Depositional Landforms)

پگھلتے گلیشیئر کے ذریعہ چھوڑے گئے مخلوط موٹے اور باریک ملبے کو گلیشیائی مٹی (Glacial till) کہا جاتا ہے۔ زیادہ تر چٹانی ٹکڑے زاویائی یا نیم زاویائی شکل میں ہوتے ہیں۔ نیچے، بغل میں یا گلیشیئر کے آخری سرے پر برف کے پگھلنے سے ندیاں بنتی ہیں۔ چٹانی ملبوں کی کچھ مقدار جو اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ پگھلنے سے حاصل پانی کے دھاروں کے ذریعے بہ کر نیچے آتے ہیں اور جمع ہو جاتے ہیں۔ اس گلیشیائی۔آبی جماؤ کو پن گلیشیائی جماؤ(Outwash deposits) کہتے ہیں۔ گلیشیائی مٹی کے برعکس پن گلیشایائی جماؤ پرت دار اور غیر مخلوط یا ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں۔ پن گلیشیائی جماؤ والے چٹانی ٹکڑوں کے کنارے کسی حد تک گول ہوتے ہیں۔ تصویر 7.14 میں جماؤ سے بنی کچھ ارضی ہیئتوں کو دکھایا گیا ہے جو عام طور پر گلیشیائی علاقوں میں پائی جاتی ہیں۔

مورین (Moraines)

یہ گلیشیائی مٹی کے جماؤ سے بنے لمبے ستیغ ہیں۔ اختتامی مورین (Terminal moraines) گلیشیئر کے اختتام پر جمع ملبوں کے لمبے ستیغ ہیں۔ طرفی مورین (Lateral moraines) گلیشیائی وادی کے متوازی بغل میں بنتے ہیں۔ طرفی مورین اختتامی مورین سے مل کر فال یا نعل کی شکل کا ستیغ بناتے ہیں۔ گلیشیائی وادی کے دونوں کناروں پر کئی طرفی مورین ہو سکتے ہیں۔ ان مورین کی ابتدا کی وجہ گلیشیائی۔آبی پانی ہے جو مادوں کو گلیشیئر کے کناروں پر دھکیلتا رہتا ہے۔ بہت سے وادی گلیشیئر تیزی سے پیچھے کھسکتے ہیں اور وادی کے فرش پر ناہموار پرتیں چھوڑ دیتے ہیں۔ اس طرح کے جماؤ کی موٹائی کافی مختلف ہوتی ہے اور سطحی وضع میں انہیں فرشی مورین(Ground moraine) کہا جاتا ہے۔ گلیشیائی وادی کے وسط میں جانبی مورین کے پہلو میں جمع مورین کو وسطی مورین (Medial moraine) کہا جاتا ہے۔ جانبی مورین کے مقابلہ میں یہ مورین نامکمل ہوتے ہیں۔ کبھی کبھی وسطی مورین اور فرشی مورین میں تمیز کرنا مشکل ہوتا ہے۔

اسکرس (Eskers)

جب موسم گرما میں گلیشیئر پگھلتا ہے تو پانی برف کی سطح کے اوپر بہتا ہے یا کناروں کے ساتھ رستا ہے یا سوراخوں کے ذریعہ برف میں گھستا ہے۔ یہ پانی گلیشیئر کے نیچے جمع ہوتا ہے اور ایک دھارے کی طرح برف کے نیچے بہتا ہے۔ ایسے دھارے زمین پر بہتے ہیں (نہ کہ زمین میں کٹی ہوئی وادی میں) اور ان کا کنارہ برف کا بنا ہوتا ہے۔ بہت موٹے مادے جیسے بڑے پتھر اور بلاک کچھ چھوٹے چٹانی ملبوں کے ساتھ دھارے میں آتے ہیں اور گلیشیئر کے نیچے برف کی وادی میں بیٹھ جاتے ہیں اور برف کے پگھلنے کے بعد لہردار ستیغ کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ ان کو اسکرس(Eskers) کہا جاتا ہے۔

پن گلیشیائی میدان (Outwash Plains)

گلیشیائی پہاڑوں کے قدم پر بنے میدان یا براعظمی برفیلی چادر کے حدود سے باہر بنے میدان جو وسیع مسطح سیلابی پنکھوں کی شکل میں گلیشیائی۔آبی جماؤ سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ یہ سیلابی پنکھ آپس میں مل کر بجری، سلٹ، ریت اور چیکا کے پن گلیشیائی میدان بناتے ہیں۔

گلیشیائی مٹی (Till) اور سیلابی مٹی(alluvium) میں کیا فرق ہے؟

ڈرم لن (Drumlin)

ڈرم لن ہموار بیضوی ستیغ کی مانند شکلیں ہیں جو کچھ بجری اور ریت کے تودوں کے ساتھ گلیشیائی مٹی سے بنے ہوتے ہیں۔ ڈرم لن کے لمبے محاور برف کی حرکت کے متوازی ہوتے ہیں، ان کی لمبائی ایک کلومیٹر اور اونچائی 30 میٹر تک ہو سکتی ہے۔ ڈرم لن کے گلیشیئر رخی سرے کو

اسٹاس (Stoss) کہتے ہیں جو دوسرے سرے دُم (Tail) کی بہ نسبت زیادہ کند اور تیز ڈھال والا ہوتا ہے۔ اسٹاس پر گزرتے برف کے دھکیلنے کی وجہ سے کند ہو جاتا ہے۔ ڈرم لن سے گلیشیئر کی حرکت کی سمت کا پتہ چلتا ہے۔

دریائی سیلابی میدان اور پن گلیشیائی میدان میں فرق واضح کیجیے۔

موجیں اور دھارے (Waves and Currents)

ساحلی طریقے زیادہ تر متحرک ہوتے ہیں اور اسی لیے زیادہ تباہ کن بھی ہوتے ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں ساحلی اعمال اور شکلوں کے بارے میں جاننا اہم نہیں ہے؟

ساحل کے ساتھ کچھ تبدیلیاں بہت تیز ہوتی ہیں۔ ایک جگہ پر ایک موسم میں کٹاؤ ہوتا ہے تو دوسرے میں جماؤ ہوتا ہے۔ ساحل کے ساتھ زیادہ تر تبدیلیاں موجوں سے منسلک ہوتی ہیں۔ جب موجیں ٹوٹتی (Break) ہیں تو پانی زبردست طاقت کے ساتھ کنارے پر اچھلتا ہے اور اسی وقت سمندری تہ میں رسوبوں کا بڑا منتھن ہوتا ہے۔ موجوں کے لگاتار ٹوٹنے کی وجہ سے کنارے پر زبردست اثر ہوتا ہے۔ عام موجوں کے ٹوٹنے کی بہ نسبت طوفانی موجیں کم وقت میں بے انتہا تبدیلی پیدا کر سکتی ہیں۔ جیسے جیسے موجوں کا ماحول بدلتا ہے، موجوں کے ٹوٹنے کی طاقت کی شدت میں بھی تبدیلی ہوتی ہے۔

کیا آپ موجوں اور دھاروں کو پیدا کرنے والی قوت کے بارے میں جانتے ہیں؟ اگر نہیں تو ''بحری پانی میں حرکت'' کے باب کا مطالعہ کیجیے۔

موجوں کے عمل کے علاوہ ساحلی زمین کی ہیئت درج ذیل باتوں پر منحصر ہوتی ہے۔ (۱) زمین اور سمندری فرش کی بناوٹ؛ (۲) کیا ساحل سمندر کی طرف بڑھ رہا ہے (سمندر سے نکل رہا ہے) یا زمین کی طرف پیچھے ہٹ رہا ہے (سمندر میں ڈوب رہا ہے)۔ سطح سمندر کو مستحکم مانتے ہوئے ساحلی ارضی ہیئت کے ارتقاء کے تصور کی تشریح کرنے کے لیے دو طرح کے ساحل پر غور کیا جا سکتا ہے۔ (ا) اونچے چٹانی ساحل (ڈوبے ہوئے ساحل) کم اونچائی، ہموار اور نرم ڈھال کے رسوبی ساحل (ابھرے ساحل)

اونچے چٹانی ساحل (High Rocky Coasts)

اونچے چٹانی ساحلوں کے ساتھ ندیاں بہت زیادہ ناہموار ساحلی کناروں کے ساتھ ڈوبتی ہوئی لگتی ہیں۔ ساحلی کنارہ سب سے زیادہ کٹا پھٹا نظر آتا ہے جس میں پانی زمین کے اندر تک گھسا ہوتا ہے جہاں گلیشیائی وادی یعنی فیورڈ موجود ہوتی ہے۔ پہاڑی کنارہ تیزی سے پانی میں گرتا ہے۔ شروع میں کناروں پر کسی قسم کی جماوی ارضی ہیئت نہیں ہوتی بلکہ کٹاؤ کی شکلیں غالب رہتی ہیں۔

اونچے ساحلی چٹانوں کے ساتھ موجیں زبردست طاقت کے ساتھ زمین سے ٹکراتی ہیں اور پہاڑ کنارے کو کلیف (Cliff) میں بدل دیتی ہیں۔ موجوں کی لگاتار ٹکر سے کلیف پیچھے کھسکتا ہے اور موجوں سے کٹا ہوا پلیٹ فارم سمندری کلیف کے سامنے چھوڑ دیتا ہے۔ موجیں کنارے کی ناہمواریت کو بتدریج کم کرتی رہتی ہے۔

جو مادے کٹ کر گرتے ہیں اور سمندری کلیف (Sea Cliff) سے ہٹائے جاتے ہیں، آہستہ آہستہ چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹتے رہتے ہیں اور لڑھک لڑھک کر گول ہو جاتے ہیں اور کنارے سے دور جمع ہوتے ہیں۔ کلیف کے بننے اور پیچھے کھسکنے کے کافی دنوں بعد جب کنارہ کچھ ہموار ہو جاتا ہے، کناروں سے دور کچھ مزید مادوں کے ملنے کے ساتھ موجوں کے ذریعہ بنی ایک تراس کی ترویج ہو جاتی ہے جو موجوں کے کٹاوی تراس کے سامنے ہوتی ہے۔ کناروں کے ساتھ جیسے جیسے کٹاؤ ہوتا ہے، لمبی ساحلی موجوں اور دھاروں کے پاس مادوں کی سپلائی بڑھتی جاتی ہے جسے وہ کناروں کے ساتھ ریت ساحل یا بیچ (Beach) کی شکل میں جماؤ کرتی ہیں اور کنارے کے پاس والے منطقہ میں بار یا بحری سوارہ (Bar) (کنارے کے متوازی ریت اور یاشنگل کے لمبے ستیغ) کی صورت میں جماؤ کرتی ہیں۔ بحری سوارے کی ڈوبی ہوئی شکلیں ہوتی ہیں اور جب وہ

پانی سے اوپر ہوتی ہیں تو انہیں سدی سوارے (Barrier bars) کہتے ہیں۔ رکاوٹی سوارے جب خلیج کے سرے پر بنتے ہیں تو اسے لسان الارض (Spit) کہتے ہیں۔ جب سدی سوارے اور لسان الارض خلیج کے دہانے پر بنتے ہیں اور اسے بند کر دیتے ہیں تو اسے لیگون (Lagoon) یا مردابی جھیل کہتے ہیں۔ لیگون زمین سے آنے والے رسوبوں سے بتدریج بھرتے جاتے ہیں اور ساحلی میدان کی تشکیل کرتے ہیں۔

نچلے رسوبی ساحل (Low Sedimentary Coasts)

نچلے رسوبی ساحل کے ساتھ ندیاں ساحلی میدان اور ڈیلٹا بنا کر اپنی لمبائی بڑھاتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ ساحلی خط ہموار نظر آتا ہے جس میں کہیں کہیں مردابی جھیل اور مدوجزری تنگ کھاڑی (Tidal Creeks) کی شکل میں پانی جمع رہتا ہے۔ پانی کی طرف زمین کی ڈھال کم ہوتی ہے۔ ساحل کے ساتھ دلدل اور مرداب بکثرت ہو سکتے ہیں۔ جماوی شکلیں غالب ہوتی ہیں۔

جب موجیں کم ڈھال والی رسوبی ساحل سے ٹکراتی ہیں تو نیچے کے رسوب میں منتھن ہوتا ہے اور یہ تیزی سے حرکت کر کے بحری سوارہ، رکاوٹی سوارہ، لسان الارض اور مردابی جھیل بناتی ہیں۔ لیگون آخر کار دلدل میں بدل جاتے ہیں اور دلدل بتدریج ساحلی میدان میں بدل جاتا ہے۔ ان جماوی شکلوں کی برقراری مادوں کی سپلائی پر منحصر ہوتی ہے۔

طوفانی اور سونامی موجیں زبردست تبدیلی لاتی ہیں۔ ان میں رسوبوں کی سپلائی کا کوئی اعتبار نہیں ہوتا۔ بڑی ندیاں جو اپنے ساتھ وافر مقدار میں رسوب لاتی ہیں، نچلے رسوبی ساحل کے ساتھ ڈیلٹا بناتی ہیں۔

> ہمارے ملک کا مغربی ساحل اونچا چٹانی پس روی ساحل ہے مغربی ساحل میں کٹاوی شکلیں غالب ہیں۔ ہندوستان کا مشرقی ساحل نچلا رسوبی ساحل ہے۔ مشرقی ساحل میں جماوی شکلیں غالب ہیں۔

> اونچے چٹانی ساحل اور نچلے رسوبی ساحل کے درمیان اعمال اور ارضی ہیئت کے اعتبار سے کون کون سے فرق پائے جاتے ہیں؟

کٹاوی ارضی ہیئتیں (Erosional Landforms)

کلیف، تراس غار اور چٹانی جزیر چے (Cliffs, Terraces, Caves and Stacks)

موجوں سے تراشیدہ کلیف اور تراس دو ایسی ہیئتیں ہیں جو عام طور پر وہاں پائی جاتی ہیں جہاں کناروں پر کٹاؤ کا عمل غالب ہوتا ہے۔ تقریباً تمام سمندری کلیف تیز ڈھال والے ہوتے ہیں جو کچھ میٹر سے لے کر 30 میٹر یا اس سے بھی زیادہ بلند ہوتے ہیں۔ ایسے کلیف کے قدم پر کلیف کی پشت سے لیے گئے چٹانی ملبوں سے ڈھکے مسطح یا کم ڈھال کے پلیٹ فارم ہو سکتے ہیں۔ ایسے پلیٹ فارم جو موجوں کی اوسط اونچائی سے اوپر ہوتے ہیں، موج تراشیدہ تراس (Wave-cut-terraces) کہلاتے ہیں۔ کلیف کی بنیاد پر ٹکراتی موجوں اور موجوں کے ساتھ چٹانی ملبوں کی رگڑ کی وجہ سے خالی جگہ بن جاتی ہے اور یہ خالی جگہ چوڑی اور گہری ہو کر سمندری غار (Sea cave) بن جاتی ہے۔ غار کی چھت گر جاتی ہے اور سمندری کلیف مزید زمین کی طرف پیچھے کھسک جاتا ہے۔ کیف کے پس رو ہونے سے چٹانوں کے باقیات کناروں سے دور چھوٹے جزیرے کی طرح الگ کھڑے نظر آتے ہیں۔ ایسے چٹانے تودے جو پہلے سمندری کلیف یا پہاڑی کے حصے تھے، سمندری جزیر چے (sea stacks) کہلاتے ہیں۔ دوسری شکلوں کی طرح سمندری جزیر چے بھی عارضی ہوتے ہیں اور آخر کار ساحلی پہاڑوں اور کلیف موجوں کے کٹاؤ کی وجہ سے غائب ہو جاتے ہیں اور تنگ ساحلی میدان بن جاتا ہے اور اس کے عقب میں زمین سے آنے والے رسوب سے ڈھک جاتے ہیں یا شنگل اور ریت سے ڈھک کر چوڑا ریتیلا ساحل (Beach) بنا لیتے ہیں۔

ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں (Depositional Landforms)

ریتیلے ساحل اور ریت کے ٹیلے (Beaches and Dunes)

ریتیلے ساحل یا بیچ ان ساحلی کناروں کی خصوصیت ہے جس میں جماؤ اغلب ہوتا ہے۔ لیکن یہ ناہموار کناروں پر پٹی کی صورت میں بھی ہو سکتے ہیں۔

ریتیلے ساحل کو بنانے والے زیادہ تر رسوب زمین سے ندی نالوں کے ذریعہ لائے جاتے ہیں یا موجوں کے کٹاؤ سے آتے ہیں۔ ریتیلا ساحل ایک عارضی شکل ہے۔ یہ ریتیلا ساحل جو کافی مستقل دکھائی دیتا ہے، کسی دوسرے موسم میں کم ہوکر موٹے کنکر کی تنگ پٹی سی بن کر رہ جاتا ہے۔ زیادہ تر ریتیلے ساحل ریت کے سائز کے مادوں سے بنے ہوتے ہیں۔ شنگل ساحل میں چھوٹے کنکر پتھر اور بٹیے (Cobbles) ہوتے ہیں۔ ریتیلے ساحل کے پیچھے ریت اڑکر اوپر اٹھتی ہے اور ساحل کی سطح پر ریت کے ٹیلوں کی طرح جمع ہوجاتی ہے۔ نچلے رسوبی ساحلوں کے ساتھ ساحلی خط کے متوازی ریت کے ٹیلوں کا لمبے ستیغ بنانا عام بات ہے۔

سوارے، سدی سوارے اور لسان الارض

(Bars, Barries and Spits)

ساحل سے تھوڑی دور (نچلے مدو جزری پانی کے خط سے سمندر کی طرف) سمندر میں بنا ریت اور شنگل کا ستیغ جو تقریباً ساحل کے متوازی ہوتا ہے، نزد ساحل سوارہ (Off-shore bar) کہلاتا ہے۔ نزد ساحل سوارہ مزید ریت کے ملنے سے جب پانی اوپر آجاتا ہے تو اسے سدی سوارہ (Barrier bar) کہا جاتا ہے۔ نزد ساحل سوارے اور سدی سوارے عام طور پر جب ندی خلیج میں داخل ہونے والی ہوتی ہے تو اس کے دہانے کے آر پار بن جاتے ہیں۔ کبھی ایسے سدی سوارے خلیج کے ایک سرے پر بن جاتے ہیں تو ان کو لسان الارض (Spits) کہتے ہیں (تصویر 7.15)۔ لسان الارض زمینی سرے یا پہاڑی سے منسلک ہوکر بھی بن سکتے ہیں۔ سدی سوارے، بحری سوارے اور خلیج کے دہانے پر بنے لسان الارض بتدریج بڑھتے رہتے ہیں اور سمندر میں خلیج کے دہانے کو تنگ کردیتے ہیں جو بالآخر ایک لیگون (ساحلی جھیل/مردابی جھیل) کی شکل بن جاتی ہے۔ یہ ساحلی جھیل زمین سے آنے والے رسوبوں یا (ہوا کے ذریعہ اضافہ کیے گئے) خود ریتیلے ساحل کے ذریعے بتدریج بھر جاتے ہیں اور لیگون کی جگہ ایک وسیع و عریض ساحل میدان بن جاتا ہے۔

تصویر 7.14: لسان الارض کو دکھاتے ہوئے گوداوری ندی ڈیلٹا کے ایک حصے کی سیٹیلائٹ کے ذریعہ لی گئی تصویر

> کیا آپ جانتے ہیں کہ نزد ساحلی سوارہ طوفان یا سونامی کے خلاف ان کی زیادہ تر تباہ کن قوت کو جذب کر کے اولین دفاع کرتا ہے؟ پھر سدی سوارہ، ریت کے ساحل، ساحلی ٹیلے اور چمرنگ طوفان اور سونامی موجوں کی تباہ کن طاقت کو روکتے ہیں۔ اس لیے اگر ہم کچھ ایسا کام کرتے ہیں جو ''رسوبی بجٹ'' اور ساحل کے ساتھ چمرنگ میں رخنہ ڈالنے والا ہو تو ساحلی شکلیں ختم ہوجاتی ہیں اور انسانی بستیوں کو طوفان اور سونامی کی پہلی مار جھیلنے کے لیے چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوائیں (Winds)

گرم ریگستان میں ہوا دو غالب عوامل میں سے ایک ہے۔ ریگستان کی زمین خشک اور ننگی ہونے کی وجہ سے بہت جلد اور بہت زیادہ گرم ہوجاتی ہے۔ گرم زمین کے اوپر کی ہوا بھی گرم ہوجاتی ہے اور گرم ہلکی ہوا میں اضطراب کے ساتھ عمودی حرکت ہونے لگتی ہے اور اس کے راستے میں آنے والی کسی بھی سدراہ سے گرداب، بھنور، اوپر اور نیچے سرکنے کی حرکت شروع ہوجاتی ہے۔ ہوائیں ریگستان کے فرش پر بھی کافی تیزی سے بہتی ہیں اور ان کے راستے میں کوئی بھی رکاوٹ اضطراب پیدا کردیتی ہے۔ یقیناً طوفانی ہوائیں بھی چلتی ہیں جو کافی تباہ کن ہوتی ہیں۔ ہواؤں کی وجہ

سے چٹانوں کا ازالہ (Deflation)، خراشیدگی (Abrasion) اور تصادم (Impact) پیدا ہوتا ہے۔ ازالے میں چٹانی سطح سے دھول اور چھوٹے ذرات کا اٹھانا اور ہٹانا شامل ہے۔ حملی عمل میں ریت اور سلٹ زمینی سطح کی خراشیدگی میں ایک مئوثر آلے کی طرح کام کرتی ہیں۔ تصادم تحرک کی وہ قوت ہے جو ریت کے اڑنے یا چٹانی سطح سے ٹکرانے پر واقع ہوتی ہے۔ یہ ریت کو بم سے اڑانے والے عمل کی طرح ہے۔ ریگستان میں ہواؤں کے عمل سے کئی دلچسپ کٹاوی اور جماوی شکلیں بنتی ہیں۔

دراصل ریگستان کی کئی شکلوں کا بننا ملبہ گرنے اور تہ بہ تہ سیلاب کی شکل میں بہتے پانی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ گرچہ ریگستانوں میں بارش بہت کم ہوتی ہے لیکن جب تھوڑی دیر کے لیے ہوتی ہے تو موسلا دھار ہوتی ہے۔ روزانہ کے درجۂ حرارت میں زبردست تبدیلی ہونے کی وجہ سے نباتات سے عاری ریگستانی چٹانیں طبیعی اور کیمیائی عمل فرسودگی سے دوچار ہوتی ہیں اور جلد ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں اور موسلا دھار بارش کی وجہ سے ان کا ملبہ آسانی سے ہٹ جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ریگستان کے ملبے صرف ہواؤں کے ذریعہ ہی نہیں ہٹائے جاتے بلکہ بارش یا پرت دھلائی (Sheet wash) سے بھی ہٹ جاتے ہیں۔ ہوا باریک مادوں کو ہٹاتی ہے اور عام تودوں کا کٹاؤ پرت دار سیلاب (Sheet Floods) یا پرت دھلائی سے ہوتا ہے۔ ریگستانی علاقوں میں ندیاں چوڑی، ہموار اور غیر متعین رہگذر والی ہوتی ہیں اور بارش کے بعد محض کچھ دیر تک ہی بہتی ہیں۔

کٹاوی ارضی ہیئتیں (Erosional Landforms)

پیڈیمنٹ اور پیڈی پلین

(Pediments and Pediplains)

ریگستانوں میں زمینی مناظر کا ارتقاء ابتدائی طور پر پیڈیمنٹ کے بننے اور بڑھنے سے تعلق رکھتا ہے۔ پائے کوہ کے نزدیک کم ڈھلان کا چٹانی فرش ملبے کی ہلکی پٹی کے ساتھ یا ملبے کے بغیر پیڈیمنٹ (Pediment) کہلاتا ہے۔ اس طرح کا چٹانی فرش ندیوں کے ذریعہ بغلی کٹاؤ اور پرت سیلاب کے ساتھ مل کر پہاڑی رخ کے کٹاؤ سے بنتا ہے۔ زمینی تودوں کے تیز حاشیوں یا زمینی تودوں پر پائے جانے والے ساختمانی طرز پر کنٹرول شدہ شدید بریدگی والے خدوخال کے تیز ڈھال والے رخ کے سہارے کٹاؤ کا عمل شروع ہوتا ہے۔ ایک بار تیز ڈھلی ڈھلان کے ساتھ پیڈیمنٹ بننے کے بعد اس کے اوپر کلیف یا اس کے اوپر آزاد رخ بن جاتے ہیں تو تیز ڈھلی ڈھلان اور آزاد رخ پس رو ہو جاتے ہیں۔ کٹاؤ کے اس طریقے کو پس رفتگی کے ذریعہ ڈھلانوں کی متوازی پس روی کہا جاتا ہے۔ ڈھلانوں کی متوازی پس روی کے ذریعہ پہاڑوں کی ہوارخی ڈھلانوں کی قیمت پر پیڈیمنٹ کی پس رفتگی ہوتی رہتی ہے اور بتدریج پہاڑ گھس کر انسل برگ (Inselberg) کی صورت اختیار کر لیتے ہیں جو پہاڑ کا باقی ماندہ حصہ ہوتا ہے۔ اسی طرح ریگستانی علاقوں میں اونچے ریلیف کم ہو کر ایک بے وضع نچلے میدان بن جاتے ہیں جن کو پیڈی پلین (Pediplain) کہا جاتا ہے۔

پلایاز (Pilayas)

ریگستانوں میں میدان غالب ارضی ہیئتیں ہوتی ہیں۔ پہاڑ اور پہاڑیوں سے گھرے طاس میں پن نکاسی کا رخ طاس کی طرف ہوتا ہے اور طاس کے کناروں سے بتدریج بھراؤ کی وجہ سے طاس کے وسط میں تقریباً ایک سطح میدان بن جاتا ہے۔ جب پانی زیادہ ہوتا ہے تو میدان اتھلے پانی کے نیچے ڈوب جاتا ہے۔ اس طرح کی اتھلی جھیلوں کو پلایاز (Playas) کہا جاتا ہے۔

جہاں پانی تبخیر کی وجہ سے صرف تھوڑی مدت کے لیے ٹھہرتا ہے اور اکثر ان پلایا میں نمک کے اچھے رسوب پائے جاتے ہیں۔ نمک سے ڈھکے ہوئے پلایا کے میدان کو کھڑیا گھر (Alkali flats) کہا جاتا ہے۔

ہوا کے عمل اور پرت سیلاب کے عمل کے نتیجے میں بنی کٹاوی شکلوں کی فہرست تیار کیجیے۔

ازالئی خول اور غار

(Deflation Hollows and Caves)

ہوا کی لہروں کی لگا تار حرکت سے چٹانوں کے اوپر سے یا برہنہ مٹی سے فرسودہ غلاف ایک سمت میں اڑنے لگتا ہے۔ اس عمل سے ایک اتھلا نشیب پیدا ہوتا ہے جسے ازالئی خول (Deflation Hollows) کہتے ہیں۔ ازالے سے چٹانی سطحوں پر کئی چھوٹے گڈھے یا سوراخ بن جاتے ہیں۔ چٹانی رخ تصادم (Impact) سے دوچار ہوتا ہے اور ریت کی خراشیدگی سے اس میں اتھلے گڑھے بن جاتے ہیں جن کو صرصری گڑھیا (Blow outs) کہتے ہیں۔ کچھ صرصری گڑھیا اتنی گہری اور چوڑی ہو جاتی ہیں کہ انہیں غار (Caves) کہنا زیادہ مناسب ہوتا ہے۔

سماروغ، میز اور کرسی نشیں چٹان

(Mushroom, Table and Pedestal Rocks)

ریگستان کی بہت سی سر بیروں چٹانیں ہوا کے ازالے اور خراشیدگی کی وجہ سے جلد ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں اور سخت چٹان کا باقی ماندہ حصہ پالش شدہ سماروغی چٹان (Mushroom rock) کی شکل میں کھڑا رہتا ہے جس کے اوپر کا حصہ چوڑا، گول، گنبد نما ٹوپی کی شکل میں ہوتا ہے۔ کبھی کبھی اوپری سطح میز کی سطح کی طرح چوڑی ہوتی ہے اور اکثر باقی ماندہ حصہ کرسی نشستہ چٹان کی طرح کھڑا رہتا ہے۔

رسوب اندوزی سے بنی ارضی ہیئتیں

(Depositional Landforms)

ہوا ایک اچھی چھانٹنے والی عامل ہے۔ ہوا کی رفتار پر منحصر، مختلف سائز کے دانے لڑھک کر یا نمک کے عمل کے ذریعے سطح کے ساتھ حرکت کرتے ہیں اور معلق ہو کر ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائے جاتے ہیں اور نقل و حمل کے اس عمل میں مادوں کی چھنٹائی ہوتی رہتی ہے۔ جب ہوا کی رفتار کم ہونے لگتی ہے یا اس کا بہنا بند ہو جاتا ہے تو دانوں کے سائز اور رفتار کے اعتبار سے مادے جمع ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔ اس طرح ہوا کے ذریعہ ذخیرہ اندوزی سے بنی ارضی ہیئتوں میں دانوں کی اچھی چھنٹائی پائی جاتی ہے۔ چونکہ ہوا ہر جگہ موجود ہے اور جہاں کہیں ریت کے اچھے وسائل ہوتے ہیں، ہوا کے لگا تار ایک سمت میں بہنے کی وجہ سے خشک علاقوں میں جماوی ارضی ہیئتیں کہیں بھی بن سکتی ہیں۔

ریت کے ٹیلے (Sand Dunes)

گرم خشک ریگستان ریت کے ٹیلوں کی تشکیل کے لیے اچھے مقامات ہیں۔ ٹیلوں کے بننے میں رکاوٹ بھی اتنی ہی اہم ہے۔ ٹیلوں کی شکلیں کافی مختلف ہوسکتی ہیں۔ (تصویر 7.16)۔

تصویر 7.15: مختلف اقسام کے ریگ ٹیلے۔ تیر کا نشان ہوا کی سمت بتاتا ہے۔

برخان (Barchans)

ہلال نما ٹیلوں کو برخان کہا جاتا ہے جن کے دونوں طرف کے بازو ہوا کی سمت سے دور [یعنی زیریں ہوا (download)] ہوتے ہیں۔ جہاں سے

ہوا کی سمت لگا تار اور معتدل ہوتی ہے اور جہاں اصل سطح تقریباً یکساں ہوتی ہے جس پر ریت بہہ رہی ہوتی ہے، برخان کی تشکیل ہوتی ہے۔ مکافی ٹیلے (Parabolic dunes) اس وقت بنتے ہیں جب ریتیلی سطح جزوی طور پر نباتات سے ڈھکی ہوئی ہو۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جب ہوا کی سمت ایک جیسی ہو تو ہلالی ٹیلے برخان کے برعکس ہوتے ہیں۔ سیفی ٹیلے (Seif) کچھ اختلاف کے ساتھ برخان کی طرح ہوتے ہیں۔ سیفی ٹیلوں کا صرف ایک بازو ہوتا ہے۔ یہ اس وقت بنتے ہیں جب ہوا کی حالت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ سیف کے لمبے بازو لمبائی اور اونچائی میں کافی حد تک بڑھ سکتے ہیں۔ ریت کے طولی ٹیلے (Longitudinal dunes) اس وقت بنتے ہیں جب ریت کی سپلائی کم ہوتی ہے اور ایک سمت میں لگا تار بہتی ہے۔ یہ ایک لمبی ستیغ کی طرح نظر آتے ہیں جن کی لمبائی تو کافی ہوتی ہے لیکن اونچائی کم ہوتی ہے۔ ریت کے عرضی ٹیلے (Transverse dunes) ہوا کے رخ کے عمود پر ہوتے ہیں۔ یہ ٹیلے اس وقت بنتے ہیں جب ہوا ایک سمت میں لگا تار بہتی ہے اور ہوا کے رخ کے زاویہ قائمہ پر ریت کی ذخیرہ اندوزی ہوتی ہے۔ یہ بہت لمبے اور اونچائی میں کم ہو سکتے ہیں۔ جب ریت کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے تو ٹیلوں کی شکل گڈ مڈ ہونے لگتی ہے اور ٹیلے اپنی صفات کھو دیتے ہیں۔ ریگستانوں میں زیادہ تر ٹیلے اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں اور کچھ خاص کر انسانی بستیوں کے پاس مستقلاً موجود ہوتے ہیں۔

مشق

1۔ کثیر انتخابی سوالات

(i) ارضی ہیئت کی تشکیل کے کس مرحلے میں تہ کا کٹاؤ غالب ہوتا ہے؟

(الف) نوخیز منزل (ب) اواخر بلوغت کی منزل

(ج) اوائل بلوغت کی منزل (د) بڑھاپے کی منزل

(ii) ایک تیز سیڑھی نما ڈھلان والے کنارے کی گہری وادی کو کہا جاتا ہے؟

(الف) U۔شکل کی وادی (ب) گارج

(ج) اندھی گھاٹی (د) کینیئن

(iii) مندرجہ ذیل میں کس علاقے میں میکانیکی فرسودگی کے بالمقابل کیمیائی فرسودگی زیادہ غالب ہوتی ہے؟

(الف) مرطوب علاقہ (ب) چونا پتھر کا علاقہ

(ج) خشک علاقہ (د) گلیشیائی علاقہ

(iv) مندرجہ ذیل میں کون سا جملہ لیپیز کی تعریف بہتر طور پر کرتا ہے؟

(الف) ایک چھوٹے تا میانے سائز کا اتھلا نشیب

(ب) ایک ارضی ہیئت جس کی ابتداء میں سرے پر تقریباً دائری اور نچلے حصے کی طرف قیف نما شکل ہوتی ہے۔

(ج) سطح سے پانی کے ٹپکنے کی وجہ سے بنی ارضی ہیئت

(د) تیز کنگورہ، دندانوں اور ستیغوں کے ساتھ بنی ایک ناہموار سطح

2۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیں:

(i) چٹانوں کے سنگری پیچاک اور سیلابی میدانوں میں پیچاک کیا ظاہر کرتے ہیں؟

(ii) وادی سنک یا یووالہ کے ارتقاء کی تشریح کریں۔

(iii) چونا پتھر علاقوں میں سطحی ندیوں کی بہ نسبت زیر زمین پانی کا بہاؤ زیادہ ہوتا ہے۔ کیوں؟

(iv) گلیشیائی وادی میں خطی ذخیرہ اندوزی کی کئی شکلیں دکھائی دیتی ہیں۔ ان کا محل وقوع اور نام بتائیے۔

(v) ریگستانی علاقوں میں ہوائیں اپنا کام کس طرح کرتی ہیں؟ کیا ریگستانوں میں کٹاوی شکلوں کے لیے ذمہ دار یہ تنہا عامل ہیں؟

3۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 150 الفاظ میں دیں:

(i) مرطوب اور خشک آب و ہوا میں سطح زمین کی شکلوں کو بنانے میں بہتا ہوا پانی سب سے زیادہ غالب جیو مافی عامل ہے۔ تشریح کریں۔

(ii) مرطوب اور خشک آب و ہوا میں چونا پتھر کا برتاؤ مختلف ہوتا ہے۔ کیوں؟ چونا پتھر علاقوں میں سب سے غالب اور یکا و تنہا جیو مافی عمل کیا ہے اور اس کے نتائج کیا ہوتے ہیں؟

(iii) گلیشیئر اونچے پہاڑوں کو نچلی پہاڑیوں اور میدانوں میں بدلنے کا کام کس طرح کرتے ہیں؟

پروجیکٹ

اپنے علاقے کے اردگرد کی ہیئت ارضی، مادوں اور طریق ہائے عمل کی پہچان کیجیے۔